

## 明 細 書

## インクジェット記録方法及びインクジェットプリンター

## 技術分野

- 5 本発明は、カラー画像を高速にかつ高品位に形成するインクジェット記録方法及びインクジェットプリンターに関する。

## 背景技術

- 10 インクジェット記録方式は、微小なインク液滴を飛翔させて被記録材に付着させ、画像、文字等を記録する方式であり、ディフ  
レクション方式、キャビティ方式、サーマルインクジェット方式、  
スリットジェット方式及びスパークジェット方式等に代表される  
種々の作動原理がある。

- 15 インクジェット記録方式を採用したプリンターは、高速印字を低騒音で行うことができ、多色化も容易である。また、レーザープリンターにみられるような現像一定着過程が不要であるなどの特徴を有する。このため、文書、カラー画像等の印刷装置として種々の用途において急速に普及している。そこで、近年においては、  
20 インクジェット記録方式のプリンターに対して、より高画質の記録を、より高速で行えるようにすることが望まれている。

この高速記録の要求に応えるため、特開 2001-30119 号公報、特開 2001-315385 号公報などに記載されている様に、印画される用紙幅とほぼ同じ吐出範囲を有する所謂ラインヘッドについて研究がなされている。

- 25 ラインヘッド型インクジェットプリンターでは、シリアル型インクジェットプリンターよりも被記録材にインク液滴が打ち込まれる時間間隔が短い。そのため、インクに対して、より速い浸透性と乾燥性が要求されている。即ち、浸透性や乾燥性の低いインク

を用いて印画すると、インク液滴が被記録材の内部へ十分に浸透しないうちに次のインク液滴が被記録材に打ち込まれ、その結果、被記録材の表面にインクだまりが生じる。このインクだまりは乾燥後濃度むらとなり、画質を劣化させることとなる。

5 一方、インクの浸透性や乾燥性を向上させる手法としては、従来、以下のような提案がなされている。

1) インクに特定の界面活性剤を添加すること：特開昭55-29546号公報、特公昭58-6752号公報等

10 (2) インクジェットプリンターにおいて、23℃における表面張力が40 dyn/cm未満のカラーインクを吐出する印字動作モードと、23℃における表面張力が40 dyn/cm以上のブラックインクを吐出する印字動作モードとを選択できるようにすること：特許第3277609号公報

15 (3) 色の異なるカラー記録液を使用する場合に、各記録液の粘度をほぼ揃えること：特開昭60-197776号公報

(4) 特定の吸水性を有する被記録材を使用すること：特許第2618359号公報

しかしながら、特開2001-315385号公報、同2001-301199号公報などに記載されているラインヘッド型インクジェットプリンターでは、通常、カラー印刷を行う場合に、  
20 第1の色のインクの吐出と第2の色のインクの吐出との間隔（以下、色間隔と称する）が200msec以下である。これは、シリアルプリンターが上記色間隔が1～2秒程度であるのに比して極めて短い色間隔である。そのため、上述の(1)～(3)のインク  
25 を用いても、インクの浸透性や乾燥性が十分ではなく、滲みのない良好な画質を得ることが難しいという問題があった。

発明の開示

そこで、本発明は、色間隔が200m秒以下の高速印字を行うインクジェットプリンターを用いても、滲みや混色のない高品位の画像を得られるようにすることを目的とする。

上述の目的を達成するため、本発明は、複数色のインクを吐出口よりインク液滴として吐出し、被記録材上にインク液滴を付着させ記録を行うインクジェット記録方法において、第1の色のインクの吐出と第2の色のインクの吐出との間隔が200m秒以内である場合に、23℃における前記各色のインクの表面張力が25～45mN/mとなるインクを使用することを特徴とするインクジェット記録方法を提供する。

本発明のインクジェット記録方法によれば、ラインヘッド型インクジェットプリンターを用いて高速でカラー印刷を行う場合のように、色間隔が200m秒以内で印画する場合に、23℃における表面張力が25～45mN/mのインクを使用するので、滲みや混色のない高品位の画像を得ることができる。これに対して、インクの表面張力が25mN/m未満の場合には、インクの濡れ性が過度に高くなり、ノズル周囲にもインクが付着し、インクの吐出性が劣り、所期の方向に飛翔しなくなるので好ましくない。反対に、インクの表面張力が45mN/mを超える場合には、インクの被記録材に対する浸透性が劣り、混色が悪化し、インクの浸透ムラが生じるので好ましくない。

#### 図面の簡単な説明

図1はラインヘッド型インクジェットプリンターの全体構成を示す一部断面斜視図である。

図2は図1のラインヘッド型インクジェットプリンターのその断面側面図である。

図3はラインヘッドを示し、Aは平面図、Bは底面図である。

図 4 A は図 3 のラインヘッドの A-A 断面図、B は B-B 断面図である。

図 5 は色間隔と浸透ムラの関係図である。

図 6 は色間隔と浸透ムラの関係図である。

5

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を詳細に説明する。なお、各図中、同一符号は同一又は同等の構成要素を表している。

図 1 は、本発明の一実施態様であるラインヘッド型インクジェットプリンター 100 の全体構成を示す。尚、図 1 は、ラインヘッド型インクジェットプリンター 100 の一部断面斜視図である。図 2 は、その断面側面図である。

このインクジェットプリンター 100 は、筐体 110 が直方体状に形成されている。その内部には、ラインヘッド 120、紙送り部 130、給紙部 140、ペーパートレイ 150、電気回路部 160 等が配設されている。

筐体 110 の一端側面には用紙 P の排紙口 111 が設けられ、他端側面にはペーパートレイ 150 のトレイ出入口 112 が設けられている。

ラインヘッド 120 には、シアン (C)、マゼンタ (M)、イエロー (Y)、ブラック (K) の 4 色分のラインヘッドが備えられている。各ラインヘッド 120 は、インクの液滴を吐出する駆動素子として発熱素子を有し、用紙 P の略幅寸法の記録範囲を有している。

また、このラインヘッド 120 は、インクの液滴の数でドットの径の変調を行う PNM (Pulse Number Modulation) 変調機能を有する。

図 3 (A)、(B) は、1 色分のラインヘッド 120 の平面図及

び底面図である。図 4 A、B は、図 3 B の A - A 線断面側面図及び B - B 線断面側面図である。

このラインヘッド 1 2 0 は、ライン状のヘッドフレーム 1 2 2、ヘッドフレーム 1 2 2 の一方の面に貼り付けられた複数のヘッドチップ 1 2 1、ヘッドフレーム 1 2 2 の他面に設けられたインクタンク 1 2 6 からなっている。

ヘッドフレーム 1 2 2 には、中央にスリット状のインク供給孔 1 2 2 a が形成されており、このインク供給孔 1 2 2 a の両側にヘッドチップ 1 2 1 が千鳥状に配列されている。そして、ヘッドチップ 1 2 1 上のインク供給孔 1 2 2 a 側には複数の発熱素子 1 2 1 b が一列に配列され、反対側には発熱素子 1 2 1 b に対応した接続端子 1 2 1 e が一列に配列されている。

ヘッドチップ 1 2 1 上には、複数のインクの液室 1 2 3 a と流路 1 2 3 b を形成するための部材 1 2 3 を介して複数のノズル 1 2 4 a を有するノズルプレート 1 2 4 が配設されている。

インクタンク 1 2 6 は、袋 1 2 6 a と外筐 1 2 6 b の二重構造になっており、袋 1 2 6 a と外筐 1 2 6 b の間には、袋 1 2 6 a を外側に拡げるように働くバネ部材 1 2 6 c が入っている。また、インクタンク 1 2 6 の底面には、インクタンク 1 2 6 からのごみやインク成分の凝集物等がノズル 1 2 4 a 側に混入することを防止するフィルタ 1 2 5 が設けられている。

ヘッドチップ 1 2 1 上からヘッドフレーム 1 2 2 の外側を通過してインクタンク 1 2 6 の外周面に至る部分には、いわゆる F P C (フレキシブルプリント基板) からなる電気配線 1 2 7 が貼り付けられている。電気配線 1 2 7 は、ヘッドチップ 1 2 1 に電源や電気信号を供給するためのものであり、ヘッドチップ 1 2 1 の接続端子 1 2 1 e に接続されている。

このインクジェットプリンター 1 0 0 は、概略、次のように動

作する。ペーパートレイ 1 5 0 内に所定枚数の用紙 P を収納した状態でインクジェットプリンタ 1 0 0 の電源を入れ、外部からプリント信号が入力されると、ばね 1 5 1 の作用により紙支え 1 5 2 が用紙 P の一端部を持ち上げ、給紙ローラ 1 4 1 に押し付ける。

5   そして、給紙モータ 1 4 2 の駆動により給紙ローラ 1 4 1 が回転し、1 枚の用紙 P をペーパートレイ 1 5 0 から紙送りローラ 1 3 2 へ送り出す。

続いて、紙送りモータ 1 3 4 の駆動により各紙送りローラ 1 3 2、1 3 3 が回転する。これにより、紙送りローラ 1 3 2 が用紙

10   P を紙送りガイド 1 3 1 へ送り出す。次に、ラインヘッド 1 2 0 が所定のタイミングで動作して、発熱素子 1 2 1 b に駆動電圧をかける。これにより、発熱素子 1 2 1 b の表面のインク中に気泡を発生させ、ノズル 1 2 4 a からインクの液滴を吐出して用紙 P 上に着弾させ、ドットからなる文字や写真等の画像を記録する。

15   そして、送り出されてきた用紙 P を紙送りローラ 1 3 3 が排紙口 1 1 1 から排紙する。

本発明のインクジェット記録方法においては、かかるラインヘッド型インクジェットプリンター 1 0 0 を、色間隔 2 0 0 m 秒以内、好ましくは色間隔 5 0 ~ 2 0 0 m 秒で駆動する場合に、各色

20   のインクとして、2 3 °C における表面張力が 2 5 ~ 4 5 m N / m のインクを使用することを特徴としている。

インクの表面張力が 2 5 m N / m 未満の場合には、インクの濡れ性が過度に高くなり、ノズル周囲にもインクが付着し、インクの吐出性が劣り、所期の方に飛翔しなくなるので好ましくない。

25   反対に、インクの表面張力が 4 5 m N / m を超える場合には、インクの被記録材に対する浸透性が劣り、混色が悪化し、インクの浸透ムラが生じるので好ましくない。

なお、表面張力の測定方法は、ウィルヘルミ（プレート）法に

よる。

また、本発明のインクジェット記録方法においては、上述のラインヘッド型インクジェットプリンターに限らず、色間隔 200 m 秒以内、好ましくは色間隔 50 ~ 200 m 秒で駆動する限り、  
5 種々のインクジェットプリンターを用いたインクジェット記録に適用される。

本発明で使用するインクの成分は、公知のインクジェット用インクと同様とすることができ、表面張力の調整は界面活性剤等の添加による。したがって、インクは、色材、溶剤（水＋水溶性有機溶剤）、界面活性剤等から調製したものを使用することができる。  
10 このうち、色材としては、直接染料、酸性染料、塩基性染料、反応性染料等に代表される水溶性染料が好適である。具体的には、例えば、C. I. アシッドイエロー 17、23、42、44、79、142；C. I. アシッドレッド 1、8、13、14、18、  
15 26、27、35、37、42、52、82、87、89、92、97、106、111、114、115、134、186、249、254、289；C. I. アシッドブルー 9、29、45、92、249；C. I. アシッドブラック 1、2、7、24、26、94；C. I. フードイエロー 3、4；C. I. フードレッド 7、9、14；C. I. フードブラック 1、2；C. I. ダイ  
20 レクトイエロー 1、12、24、26、33、44、50、86、120、132、142、144；C. I. ダイレクトレッド 1、4、9、13、17、20、28、31、39、80、81、83、89、225、227；C. I. ダイレクト・オレンジ 26、  
25 29、62、102；C. I. ダイレクトブルー 1、2、6、15、22、25、71、76、79、86、87、90、98、163、165、199、202；C. I. ダイレクトブラック 19、22、32、38、51、56、71、74、75、77、

1 5 4、1 6 8、1 7 1；C. I. ベーシックイエロー 1、2、  
1 1、1 3、1 4、1 5、1 9、2 1、2 3、2 4、2 5、2 8、  
2 9、3 2、3 6、4 0、4 1、4 5、4 9、5 1、5 3、6 3、  
6 4、6 5、6 7、7 0、7 3、7 7、8 7、9 1；C. I. ベー  
5 シックレッド 2、1 2、1 3、1 4、1 5、1 8、2 2、2 3、  
2 4、2 7、2 9、3 5、3 6、3 8、3 9、4 6、4 9、5 1、  
5 2、5 4、5 9、6 8、6 9、7 0、7 3、7 8、8 2、1 0  
2、1 0 4、1 0 9、1 1 2；C. I. ベーシックブルー 1、3、  
5、7、9、2 1、2 2、2 6、3 5、4 1、4 5、4 7、5 4、  
10 6 2、6 5、6 6、6 7、6 9、7 5、7 7、7 8、8 9、9 2、  
9 3、1 0 5、1 1 7、1 2 0、1 2 2、1 2 4、1 2 9、1 3  
7、1 4 1、1 4 7、1 5 5；C. I. ベーシックブラック 2、  
8；C. I. リアクティブブラック 3、4、7、1 1、1 2、1  
7；C. I. リアクティブイエロー 1、5、1 1、1 3、1 4、  
15 2 0、2 1、2 2、2 5、4 0、4 7、5 1、5 5、6 5、6 7；  
C. I. リアクティブレッド 1、1 4、1 7、2 5、2 6、3 2、  
3 7、4 4、4 6、5 5、6 0、6 6、7 4、7 9、9 6、9 7；  
C. I. リアクティブブルー 1、2、7、1 4、1 5、2 3、3  
2、3 5、3 8、4 1、6 3、8 0、9 5などをあげることがで  
20 きる。

インクにおける色材の添加量は、該インクの質量に対して 1 ～  
1 0 %、より好ましくは 3 ～ 5 %であり、インクの粘度、乾燥性、  
吐出安定性、発色性や印画物の保存安定性などを考慮して決定さ  
れる。

25 溶剤としては、主に水を使用するが、色材の水への溶解性や分  
散性の改良、インクの乾燥防止等の目的で、必要に応じて有機溶  
剤を添加してもよい。

有機溶剤の好適な例としては、例えば、エタノール、2-プロ



パノールなどの低級アルコール類；エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、1，5ペンタンジール、1，6ヘキサンジオール、グリセロール、1，2，6-ヘキサントリオール、1，2，4-ブタントリオール、ペトリオールなどの多価アルコール類；エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、テトラエチレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテルなどの多価アルコールアルキルエーテル；エチレングリコールモノフェニルエーテル、エチレングリコールモノベンジルエーテルなどの多価アルコールアリルエーテル類；N-メチル-2-ピロリドン、N-ヒドロキシエチル-ピロリドン、1，3-ジメチルイミダゾイリジノン、ε-カプロラクタム、γ-ブチロラクトンなどの含窒素複素環化合物；ホルムアミド、N-メチルホルムアミド、N，N-ジメチルホルムアミドなどのアミド類；モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、モノエチルアミン、ジエチルアミン、トリエチルアミンなどのアミン類；ジメチルスルホキシド、スルホラン、チオジエタノールなどの含硫黄化合物類などをあげることができる。これらは、単独で、あるいは混合して用いることができる。

有機溶剤の添加量は、インクの質量に対して5～50%、より好ましくは10～35%であり、色材の場合と同様に、インクの粘度、乾燥性、吐出安定性等を考慮して決定される。

界面活性剤は、インクの表面張力を調整し、また、インクの被記録材への浸透性を向上させるために添加することができる。

界面活性剤としては、アニオン界面活性剤、カチオン界面活性

剤、ノニオン界面活性剤、両性界面活性剤のいずれも用いることができる。アニオン界面活性剤としては、カルボン酸塩類、硫酸エステル塩類、スルホン酸塩類、リン酸エステル塩類などが挙げられる。カチオン界面活性剤としては、高級アルキルアミン類、  
5 高級アルキルハライド類、高級脂肪酸類、高級脂肪酸アミド類などが挙げられる。ノニオン界面活性剤としては、ポリエチレングリコール類、多価アルコール類などが挙げられる。両性界面活性剤としては、カルボン酸型両性界面活性剤、硫酸エステル型両性界面活性剤、スルホン酸塩型両性界面活性剤、リン酸エステル型  
10 両性界面活性剤などが挙げられる。

さらに、インクには、ジエタノールアミン、トリエタノールアミンなどのアミン、水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウムなどのアルカリ金属元素の水酸化物、水酸化アンモニウム、第4級アンモニウム水酸化物、第4級ホスホニウム水酸化物、  
15 炭酸リチウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウムなどのアルカリ金属の炭酸塩などのpH調整剤；エチレンジアミン四酢酸ナトリウム、ニトリロ三酢酸ナトリウム、ヒドロキシエチルエチレンジアミン三酢酸ナトリウム、ジエチレントリアミン五酢酸ナトリウム、ウラミル二酢酸ナトリウムなどのキレート試薬；デヒドロ酢酸ナ  
20 トリウム、ソルビン酸ナトリウム、2-ピリジンチオール-1-オキサイドナトリウム、安息香酸ナトリウム、ペンタクロロフェノールナトリウムなどの防腐防剤；酸性亜硫酸塩、チオ硫酸ナトリウム、チオジグリコール酸アンモン、ジイソプロピルアンモニウムニトライト、四硝酸ペンタエリスリトール、ジシクロヘキシルアンモニウムニトライトなどの防錆剤；その他、例えば特開  
25 平9-227811号公報に提案されているような紫外線吸収などを適宜添加することもできる。

一方、本発明において、インクジェット記録をする被記録材と

しては、普通紙の他、記録面側に多孔質塗工層を有するコート紙、記録面が光沢面となっている光沢紙、透明基材上に多孔質塗工層を有する OHP 記録シート等のインクジェット記録シート等をあげることができ、特に、インクの浸透ムラの防止の点から、100 m 秒間のインクの吸液量が  $15 \text{ mL} / \text{m}^2$  以上の被記録材を使用することが好ましく、吸液量  $18 \sim 40 \text{ mL} / \text{m}^2$  の被記録材を使用することがより好ましい。吸液量が  $40 \text{ mL} / \text{m}^2$  を超えると、にじみが生じたり、インクが被記録材の深部に浸透しすぎて印画濃度が低下する等画質が低下する傾向にある。

## 10 [実施例]

実施例 1、2 及び比較例 1、2

### (1) インクの調製

表 1、表 2 の成分を混合溶解することにより、実施例 1、2 及び比較例 1、2 で用いるイエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C) のインクセットを調製した。

[表 1]

| インク組成 (質量部)               | 実施例1 |      |      | 実施例2 |      |      |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|
|                           | Y    | M    | C    | Y    | M    | C    |
| C. I. ダイレクトイエロー144        | 3.5  | —    | —    | 3.5  | —    | —    |
| C. I. アシッドレッド52           | —    | 3.5  | —    | —    | 3.5  | —    |
| C. I. ダイレクトブルー199         | —    | —    | 3.5  | —    | —    | 3.5  |
| エチレングリコール                 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| ジエチレングリコール                | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| イソプロパノール                  | —    | —    | —    | 5.0  | 5.0  | 5.0  |
| 界面活性剤                     | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.1  | 0.1  | 0.1  |
| 水                         | 76.0 | 76.0 | 76.0 | 71.4 | 71.4 | 71.4 |
| 評価                        |      |      |      |      |      |      |
| 表面張力 (mN/m)               | 32   | 32   | 32   | 43   | 42   | 42   |
| 浸透量 (mL/m <sup>2</sup> ): |      |      |      |      |      |      |
| PM (EPSON社)               | 23   | 23   | 23   | 18   | 18   | 18   |
| QP (コニカ社)                 | 19   | 18   | 18   | 15   | 14   | 14   |

(\*1) ノニポール 95, 東邦化学工業

〔表 2〕

| インク組成 (質量部)               | 実施例1 |      |      | 実施例2 |      |      |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|
|                           | Y    | M    | C    | Y    | M    | C    |
| C. I. ダイレクトイエロー144        | 3.5  | —    | —    | 3.5  | —    | —    |
| C. I. アシッドレッド52           | —    | 3.5  | —    | —    | 3.5  | —    |
| C. I. ダイレクトブルー199         | —    | —    | 3.5  | —    | —    | 3.5  |
| エチレングリコール                 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| ジエチレングリコール                | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| イソプロパノール                  | 2.0  | 2.0  | 2.0  | —    | —    | —    |
| 界面活性剤                     | —    | —    | —    | —    | —    | —    |
| 水                         | 74.5 | 74.5 | 74.5 | 76.5 | 76.5 | 76.5 |
| 評価                        |      |      |      |      |      |      |
| 表面張力 (mN/m)               | 54   | 53   | 53   | 63   | 62   | 62   |
| 浸透量 (mL/m <sup>2</sup> ): |      |      |      |      |      |      |
| PM (EPSON社)               | 12   | 12   | 11   | 6    | 6    | 7    |
| QP (コニカ社)                 | 7    | 7    | 7    | 6    | 6    | 6    |

(\*1) ノニポール 95, 東邦化学工業

## (2) 表面張力

実施例 1、2 及び比較例 1、2 の色各インクについて、表面張力を全自動表面張力計 (CBVP-Z 型、協和界面科学社) で測定した。結果を表 1、表 2 に示す。

## (3) 浸透量

実施例 1、2 及び比較例 1、2 の各色インクについて、市販の 2 種のインクジェット用光沢写真用紙 (PM 写真用紙 (EPSON 社) と QP 厚手 DX (コニカ社)) への 100 m 秒間の浸透量を、ブリスト試験機 (熊谷理化製) で測定した。結果を表 1、表 2 に示す。

## (4) 色間隔 100 m 秒の浸透ムラ

一般に、画質の劣化は 2 色重ね印画部分で顕著であり、イエロー、マゼンタ、シアンの各インクの単色の印画部で画像劣化がない場合でもレッド (イエローインクとマゼンタインクの混色)、グリーン (イエローインクとシアンインクの混色)、ブルー (マ

ゼンタインクとシアンインクの混色)の2色重ね印画部分では画像の劣化が発生する場合がある。そこで、2色重ね印画部分の浸透ムラの程度を次のように評価した。

5 この場合、プリンターとしては、解像度が600dpiで、1画素を1色20pLの液滴で形成し、異なる色のインクが着弾するまでの色間隔を100msに設定した印画試験機を用いた。

10 この印画試験機に、実施例1、2及び比較例1、2のインクセットをセットし、市販の2種のインクジェット用光沢写真用紙(PM写真用紙(EPSO N社)とQP厚手DX(コニカ社))のそれぞれに、レッド(イエローインクとマゼンタインクの混色)、グリーン(イエローインクとシアンインクの混色)、ブルー(マゼンタインクとシアンインクの混色)のベタ画像を印画した。

得られた印画物を目視観察することにより、浸透ムラを次の5段階に評価した。

15 5:ムラが全く無く、非常に良好な画質

4:よく見るとムラが発生している部分もあるが、全体として良好な画質

3:少しムラが発生しているが、全体の画質に影響しないレベル

20 2:ムラが見られる

1:ムラが非常に目立ち、使用できないレベル 結果を表3に示す。

〔表 3〕

| インクセット | 表面張力<br>(mN/m) | ベタ画像 | 浸透ムラ        |           |
|--------|----------------|------|-------------|-----------|
|        |                |      | PM (EPSON社) | QP (コニカ社) |
| 実施例1   | Y:33           | レッド  | 5           | 4         |
|        | M:32           | グリーン | 5           | 4         |
|        | C:32           | ブルー  | 5           | 4         |
| 実施例2   | Y:43           | レッド  | 4           | 3         |
|        | M:42           | グリーン | 4           | 3         |
|        | C:42           | ブルー  | 4           | 3         |
| 比較例1   | Y:54           | レッド  | 2           | 1         |
|        | M:53           | グリーン | 2           | 1         |
|        | C:53           | ブルー  | 2           | 1         |
| 比較例2   | Y:63           | レッド  | 1           | 1         |
|        | M:62           | グリーン | 1           | 1         |
|        | C:62           | ブルー  | 1           | 1         |

表 3 から、各色インクの表面張力が  $5.3 \sim 6.2 \text{ mN/m}$  の比較例 1、2 のインクセットを用いると、浸透ムラが顕著で画質の低下が著しいのに対し、表面張力が  $3.2 \sim 3.3 \text{ mN/m}$  の実施例 1 のインクセットを用いると画質が良好となることがわかる。また、表面張力が  $4.2 \sim 4.3 \text{ mN/m}$  の実施例 2 のインクセットでは 100 m 秒間の浸透量が  $1.4 \sim 1.5 \text{ mL/m}^2$  の用紙（QP 厚手 DX（コニカ社））に印画した場合には画質に影響しない程度のムラが発生するが、100 m 秒間の浸透量が  $1.18 \text{ mL/m}^2$  の用紙（PM 写真用紙（EPSON 社））に印画した場合には、良好な画質となることがわかる。

#### （5）色間隔と浸透ムラの関係

（4）で用いた印画試験機において、色間隔を表 4、表 5 のように 50 ～ 400 m 秒に設定し、表面張力 3.0、4.5、5.2 mN/m の各インクを用いて、市販の 2 種のインクジェット用光沢写真用紙（PM 写真用紙（EPSON 社）と QP 厚手 DX（コニカ社））のそれぞれに、（4）と同様にレッド、グリーン、ブルーのベタ

画像を形成し、その浸透ムラを(4)と同様に5段階に評価した。

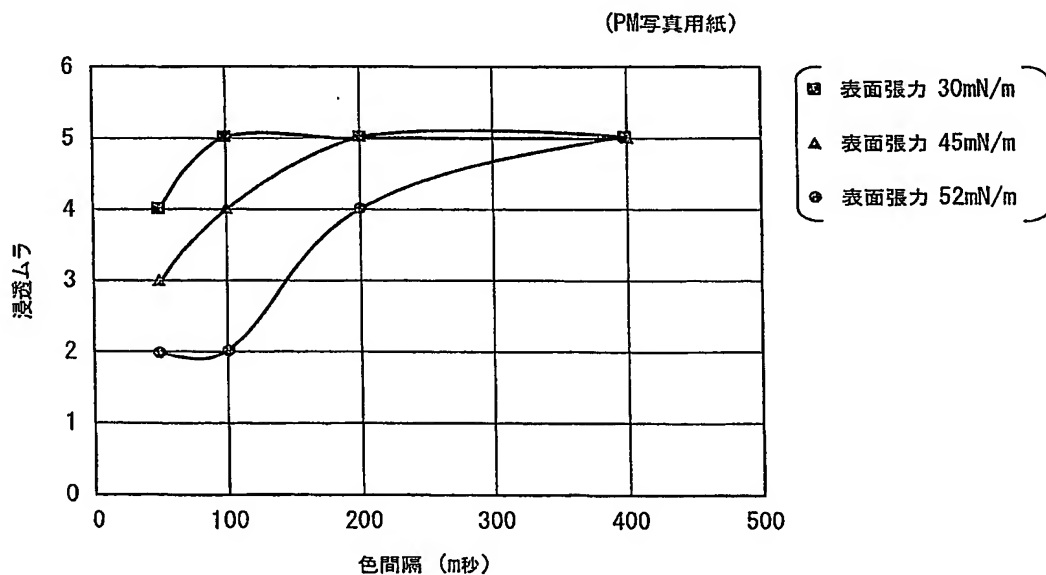
ここで、表面張力30、45、52 mN/mのインクとしては、表4の組成のインクを用いた。

〔表4〕

| インク組成 (質量部)        | 表面張力30 (mN/m) |      |      | 表面張力45 (mN/m) |      |      | 表面張力52 (mN/m) |      |      |
|--------------------|---------------|------|------|---------------|------|------|---------------|------|------|
|                    | Y             | M    | C    | Y             | M    | C    | Y             | M    | C    |
| C. I. ダイレクトイエロー144 | 3.5           | —    | —    | 3.5           | —    | —    | 3.5           | —    | —    |
| C. I. アシッドレッド52    | —             | 3.5  | —    | —             | 3.5  | —    | —             | 3.5  | —    |
| C. I. ダイレクトブルー199  | —             | —    | 3.5  | —             | —    | 3.5  | —             | —    | 3.5  |
| エチレングリコール          | —             | —    | —    | —             | —    | —    | —             | —    | —    |
| ジエチレングリコール         | 20.0          | 20.0 | 20.0 | 20.0          | 20.0 | 20.0 | 20.0          | 20.0 | 20.0 |
| イソプロパノール           | —             | —    | —    | 2.0           | 2.0  | 2.0  | 1.0           | 1.0  | 1.0  |
| 界面活性剤              | 1.0           | 1.0  | 1.0  | —             | —    | —    | —             | —    | —    |
| 水                  | 75.5          | 75.5 | 75.5 | 74.5          | 74.5 | 74.5 | 75.5          | 75.5 | 75.5 |
| 評価                 |               |      |      |               |      |      |               |      |      |
| 表面張力 (mN/m)        | 30            | 30   | 30   | 45            | 45   | 45   | 52            | 52   | 52   |

結果を表5、表6、図5、図6に示す。

〔表5〕 PM写真用紙 (EPSON社) に印画した場合の浸透ムラ



〔表 6〕 QP 厚手 DX（コニカ社）に印画した場合の浸透ムラ

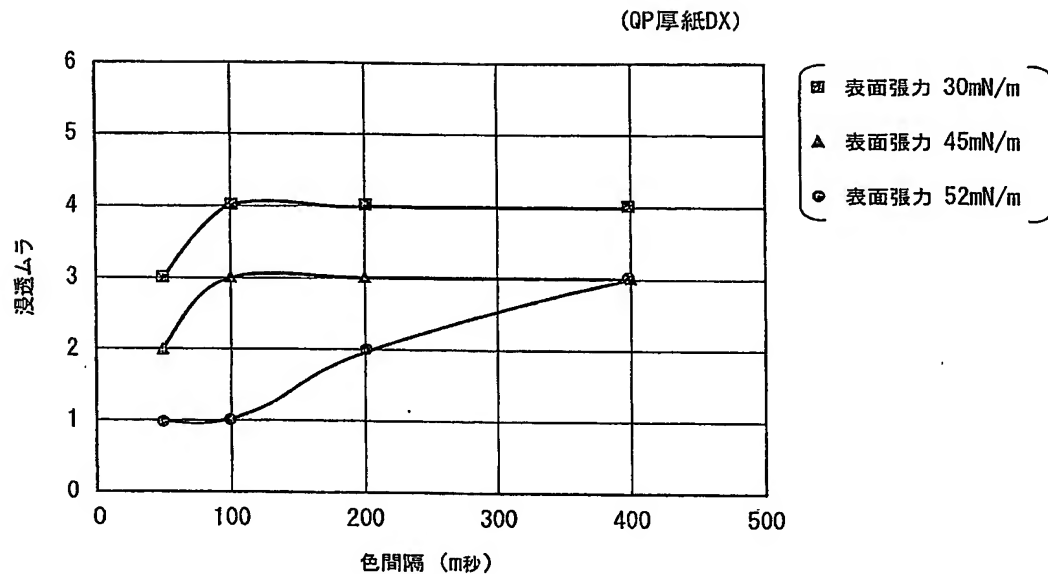


表 5、表 6、図 5、図 6 の結果から、表面張力が 30 ～ 45 mN/m のインクと 52 mN/m のインクとでは、色間隔が 200 m 秒以内の印画と 200 m 秒を超える印画とで浸透ムラの程度が大きく異なり、色間隔 200 m 秒以内の印画で浸透ムラを抑制するためには、表面張力 45 mN/m 以下のインクを使用するのが好ましいことがわかる。

## 20 産業上の利用可能性

本発明によれば、インクジェット記録方法において、色間隔が 200 m 秒以下の高速印画を行った場合でも、滲みや混色のない高品位の画像を得ることが可能となる。



## 請求の範囲

1. 複数色のインクを吐出口よりインク液滴として吐出し、被記録材上にインク液滴を付着させ記録を行うインクジェット記録方法において、

- 5 第1の色のインクの吐出と第2の色のインクの吐出との間隔が200m秒以内である場合に、23℃における前記各色のインクの表面張力が25～45mN/mとなるインクを使用することを特徴とするインクジェット記録方法。

- 10 2. ラインヘッドを用いてインクを吐出させる請求の範囲第1項記載のインクジェット記録方法。

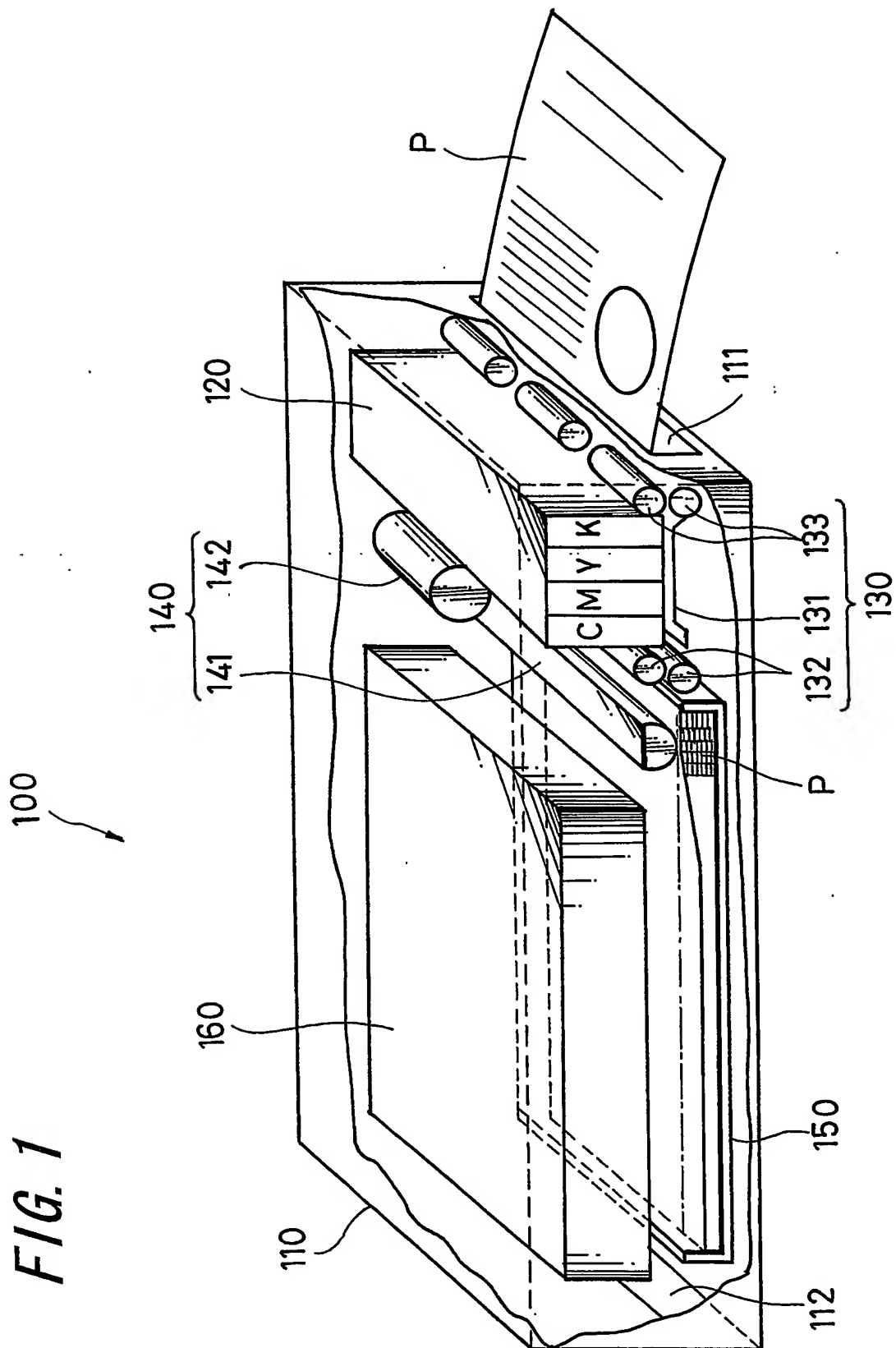
3. 前記被記録材におけるインクの100m秒間の吸液量が15mL/m<sup>2</sup>以上である請求の範囲第1項記載のインクジェット記録方法。

- 15 4. 複数色のインクを吐出口よりインク液滴として吐出し、被記録材上にインク液滴を付着させ記録を行うインクジェットプリンターにおいて、第1の色のインクの吐出と第2の色のインクの吐出との間隔が200m秒以内である場合に、23℃における前記各色のインクの表面張力が25～45mN/mとなるインクを使用することを特徴とするインクジェットプリンター。

- 20 5. ラインヘッドを用いてインクを吐出させる請求の範囲第4項記載のインクジェットプリンター。

6. 前記被記録材におけるインクの100m秒間の吸液量が15mL/m<sup>2</sup>以上である請求の範囲第4項記載のインクジェットプリンター。

FIG. 1



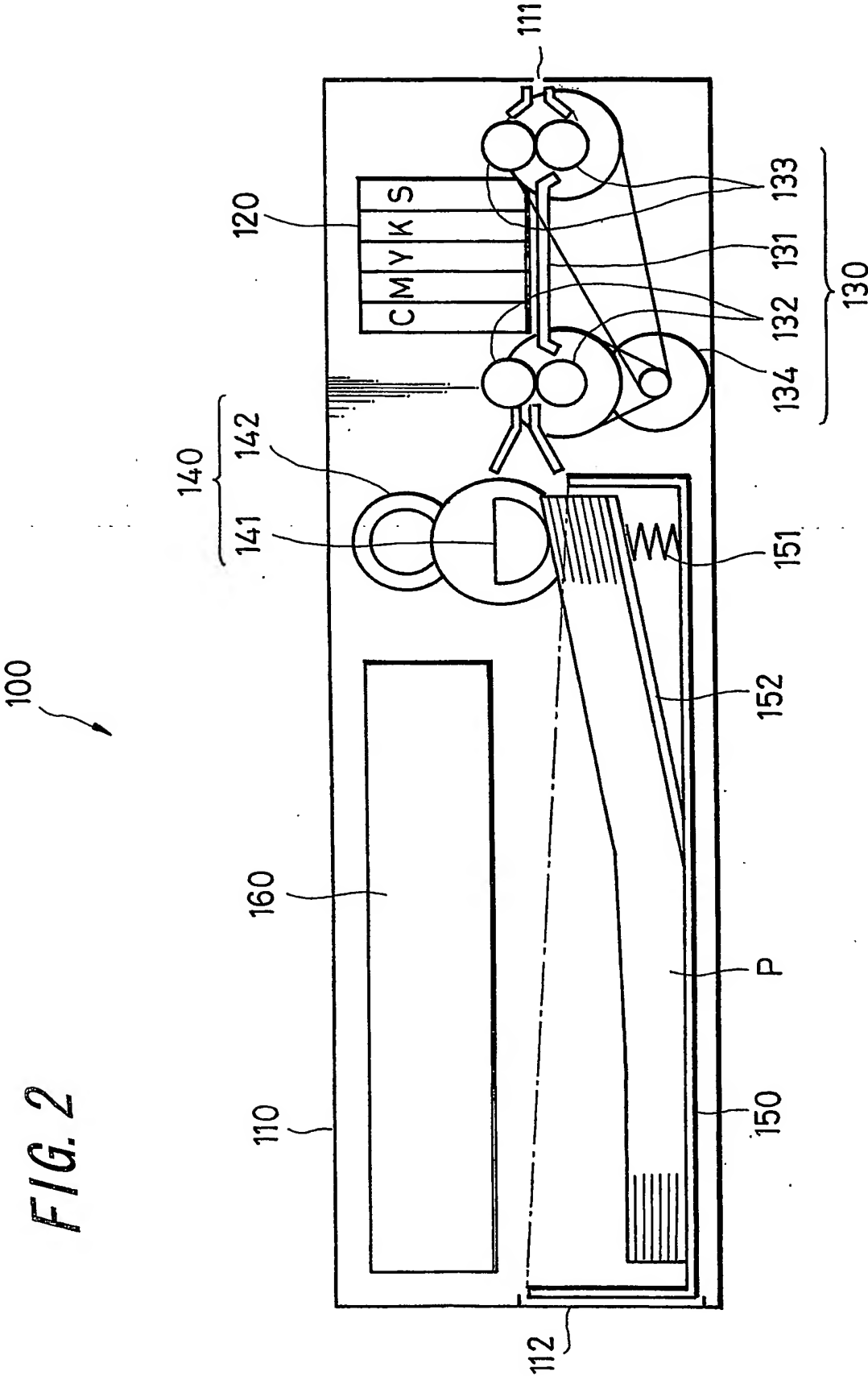


FIG. 3A

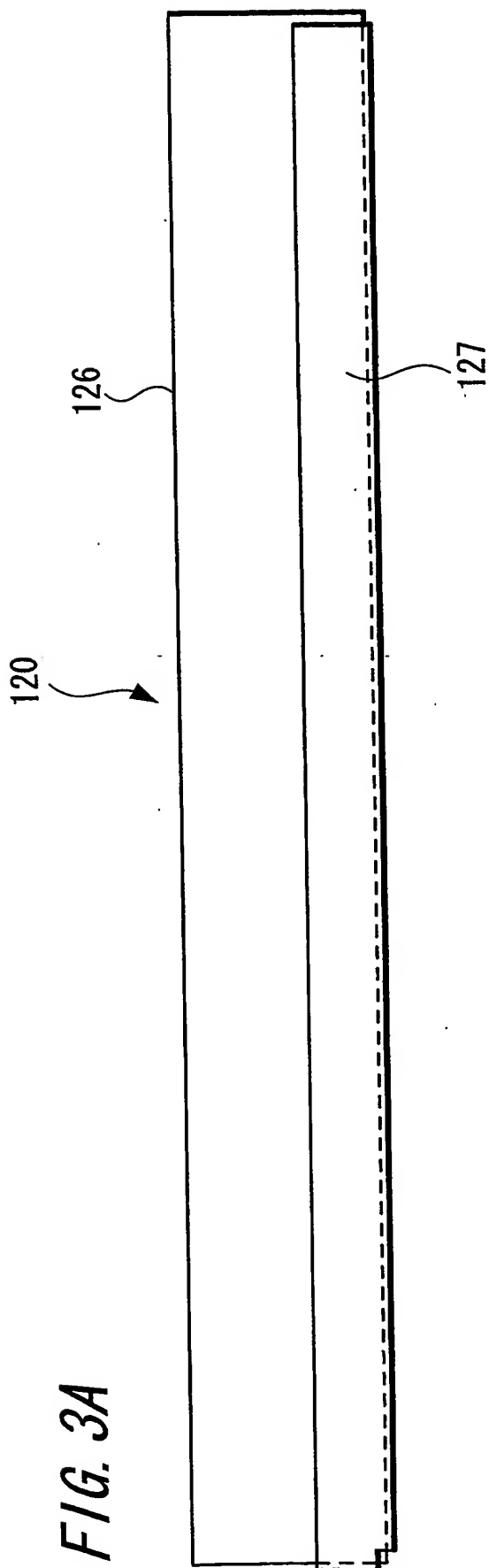
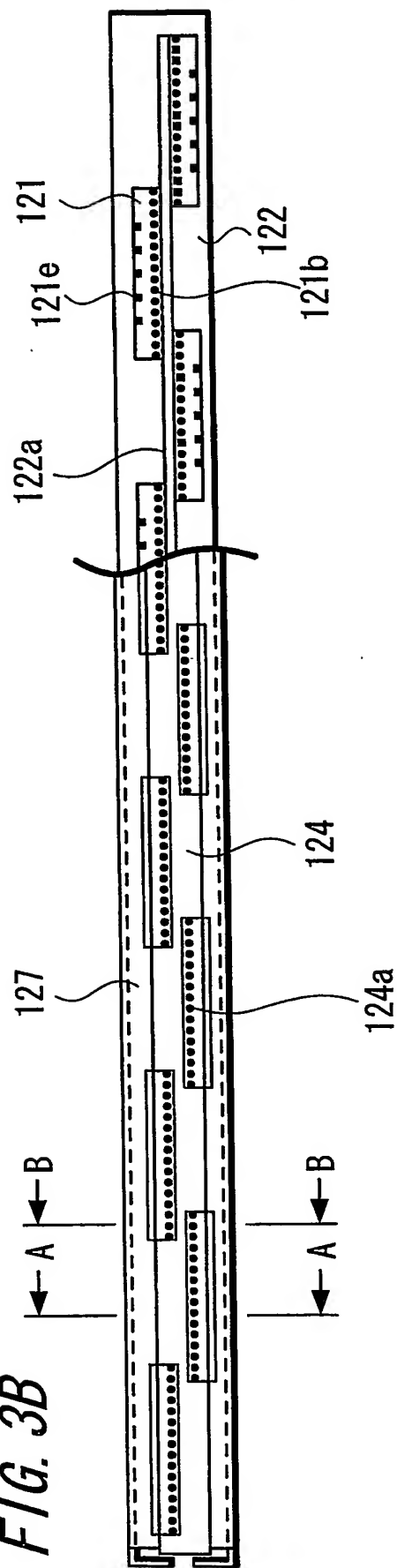


FIG. 3B



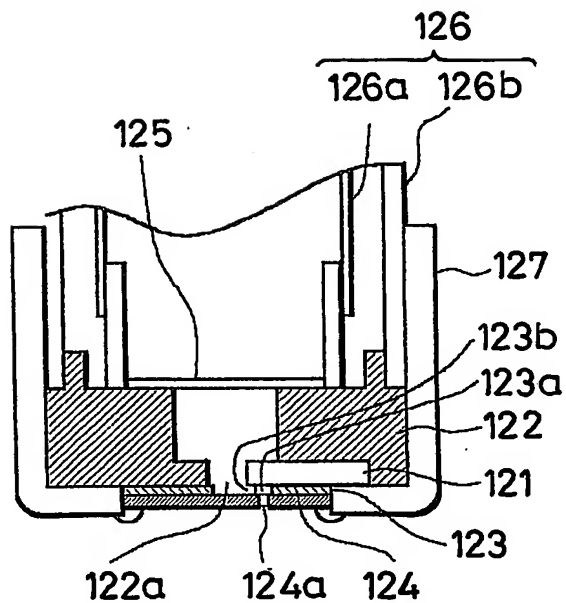
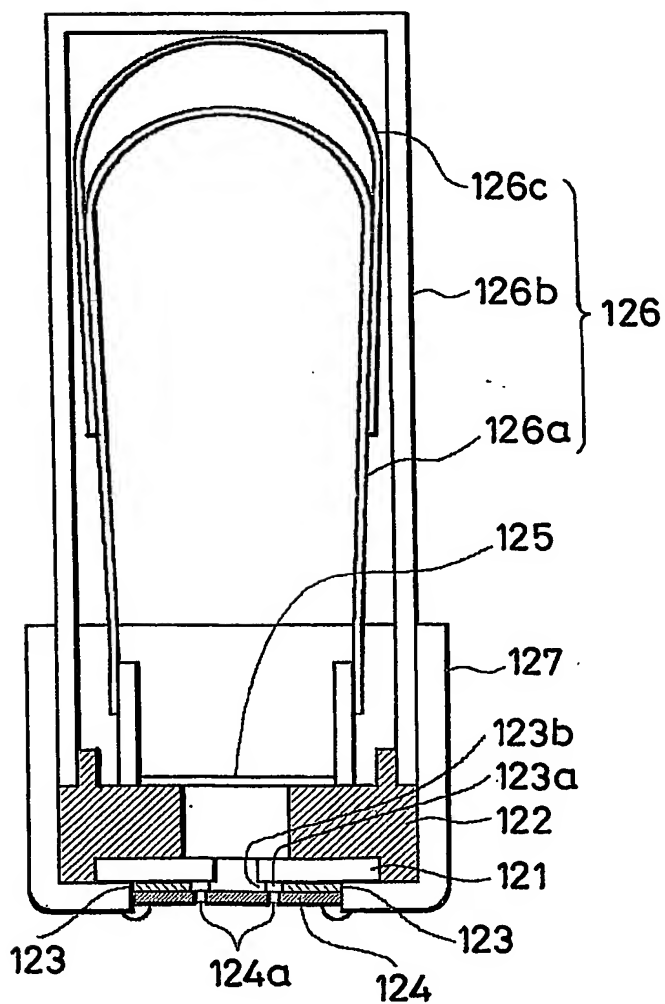
*FIG. 4A**FIG. 4B*

FIG. 5

| 色間隔 (m秒) | 表面張力 30 (mN/m) | 表面張力 45 (mN/m) | 表面張力 52 (mN/m) |
|----------|----------------|----------------|----------------|
| 50       | 4              | 3              | 2              |
| 100      | 5              | 4              | 2              |
| 200      | 5              | 5              | 4              |
| 400      | 5              | 5              | 5              |

FIG. 6

| 色間隔 (m秒) | 表面張力 30 (mN/m) | 表面張力 45 (mN/m) | 表面張力 52 (mN/m) |
|----------|----------------|----------------|----------------|
| 50       | 3              | 2              | 1              |
| 100      | 4              | 3              | 1              |
| 200      | 4              | 3              | 2              |
| 400      | 4              | 3              | 3              |

引用符号の説明

- 1 1 0 . . . 筐体
- 1 2 0 . . . ラインヘッド
- 1 2 4 a . . . ノズル
- 1 2 6 . . . インクタンク
- 1 3 0 . . . 紙送り部
- 1 4 0 . . . 給紙部
- 1 5 0 . . . ペーパートレイ
- 1 6 0 . . . 電気回路部

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009991

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B41M5/00, B41J2/21, C09D11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B41M5/00, B41J2/21

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages      | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y         | JP 2001-301199 A (Sony Corp.),<br>30 October, 2001 (30.10.01),<br>(Family: none)        | 1-6                   |
| Y         | JP 2001-315385 A (Sony Corp.),<br>13 November, 2001 (13.11.01),<br>(Family: none)       | 1-6                   |
| Y         | JP 5-254239 A (Fuji Xerox Co., Ltd.),<br>05 October, 1993 (05.10.93),<br>& US 5616409 A | 1-6                   |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

|   |  |
|---|--|
| * Special categories of cited documents:  | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone   |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date   | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" document member of the same patent family  |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  |  |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed  |  |

|  |   |
|--|---|
| Date of the actual completion of the international search<br>24 September, 2004 (24.09.04) | Date of mailing of the international search report<br>12 October, 2004 (12.10.04) |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japanese Patent Office                             | Authorized officer  |
| Facsimile No.  | Telephone No.   |



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009991

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                            | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y         | JP 9-99628 A (Canon Inc.),<br>15 April, 1997 (15.04.97),<br>& US 6174056 B1 & EP 705704 A2<br>& DE 69517901 E | 1-6                   |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B41M5/00, B41J2/21, C09D11/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B41M5/00, B41J2/21

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使った電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                          | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| Y               | JP 2001-301199 A (ソニー株式会社)<br>2001. 10. 30 (ファミリー無し)       | 1-6              |
| Y               | JP 2001-315385 A (ソニー株式会社)<br>2001. 11. 13 (ファミリー無し)       | 1-6              |
| Y               | JP 5-254239 A (富士ゼロックス株式会社)<br>1993. 10. 05 & US 5616409 A | 1-6              |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24. 09. 2004

国際調査報告の発送日

12.10.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤井 勲

2H

9121

電話番号 03-3581-1101 内線 3231

| C (続き) 関連すると認められる文献 |  |                  |
|---------------------|--|------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*     | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示  | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
| Y                   | J P 9-99628 A (キャノン株式会社)<br>1997. 04. 15 & US 6174056 B1<br>& EP 705704 A2 & DE 69517901 E | 1-6              |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**